

## **Entrega de Cálculo — Aplicação do Polinômio de Taylor (ordem 3) na análise de doações para uma instituição**

**Autores:** Breno Frederico Gonzalez Groba de Azevedo, João Victor Canello Ferian, Igor Almeida, Bruno Nóbrega do Espírito Santo.

**Disciplina:** Cálculo II — Profa. Cristina Leite

**Turma:** CCOMP 2

### **Objetivo**

Aplicar o Polinômio de Taylor de ordem 3 para aproximar uma função que representa o número de doações (em alimentos e dinheiro) que modela uma variável relevante ao funcionamento de um website. O objetivo é demonstrar como a Série de Taylor pode auxiliar na previsão de doações futuras e em planejamentos estratégicos, permitindo que a entidade se prepare melhor para períodos de maior ou menor arrecadação.

### **Introdução**

As instituições sociais dependem de doações periódicas para manter suas atividades. Essas doações podem variar ao longo dos anos em função de campanhas, sazonalidade, engajamento da comunidade e até fatores econômicos.

O Teorema de Taylor oferece uma forma eficiente de aproximar o comportamento de uma função que descreve essa dinâmica. Com isso, é possível prever valores futuros próximos a um ponto de análise sem precisar recorrer sempre à função completa.

Neste estudo, adotamos um modelo matemático cúbico para representar a evolução das doações e calculamos o polinômio de Taylor de ordem 3 em torno de 3 anos. Em seguida, comparamos a aproximação com os valores reais da função para verificar sua precisão.

### **Desenvolvimento**

#### ***Função escolhida***

A função que modela o número de doações (considerando alimentos e dinheiro convertidos em uma métrica única) é:

$$D(x) = \left(\frac{x^3}{4}\right) - 2x^2 + 6x + 10$$

Onde:  $x$  é o tempo em anos ( $0 \leq x \leq 6$ );  $D(x)$  é o índice de doações (em centenas de unidades equivalentes).

#### ***Polinômio de Taylor (ordem 3)***

O polinômio de Taylor de ordem 3 em torno de  $x_0=3$  é:

$$T_3(x) = D(x_0) + D'(x_0)(x - x_0) + \frac{D''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \frac{D'''(x_0)}{3!}(x - x_0)^3$$

### **Derivadas da função D(x)**

$$D'(x) = (3x^2 / 4) - 4x + 6$$

$$D''(x) = (3x / 2) - 4$$

$$D'''(x) = 1,5$$

### **Valores no ponto x0 =**

$$D(3) = 27/4 - 18 + 18 + 10 = 16,75$$

$$D'(3) = 27/4 - 12 + 6 = 0,75$$

$$D''(3) = 9/2 - 4 = 0,5$$

$$D'''(3) = 1,5$$

### **Polinômio de Taylor obtido**

$$T_3(x) = 16,75 + 0,75(x - 3) + 0,25(x - 3)^2 + 0,25(x - 3)^3$$

### **Resultados**

Analisando o ponto  $x = 3,1$  (3 anos e pouco mais de 1 mês de campanha):

Função original:  $D(3,1) = (3,1^3)/4 - 2(3,1^2) + 6(3,1) + 10 = 16,82775$

Taylor:  $T_3(3,1) = 16,75 + 0,75(0,1) + 0,25(0,1^2) + 0,25(0,1^3) = 16,82775$

O erro é praticamente nulo, confirmando a precisão da aproximação para valores próximos de  $x_0 = 3$ .

### **Ideia adicional**

Além de prever doações em períodos específicos, o polinômio de Taylor pode ser usado para:

- Planejamento de estoques: prever a quantidade de alimentos necessária em meses próximos.
- Gestão financeira: antecipar valores em dinheiro para definir gastos com manutenção e projetos.
- Campanhas de arrecadação: identificar pontos de maior crescimento nas doações e reforçar estratégias de marketing social nesse período.

### **Conclusão**

O polinômio de Taylor de ordem 3 mostrou-se eficaz para aproximar o comportamento da função de doações em torno de 3 anos. A previsão em  $x = 3,1$  apresentou praticamente o mesmo valor da função original, demonstrando a utilidade dessa técnica para instituições sociais.

Isso reforça que métodos matemáticos não apenas têm valor acadêmico, mas também podem auxiliar na gestão real de recursos em entidades filantrópicas, oferecendo previsões que apoiam decisões estratégicas.